

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-178712

(P2002-178712A)

(43)公開日 平成14年6月26日(2002.6.26)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード\*(参考)

B 6 0 C 5/00

B 6 0 C 5/00

F

B 6 0 B 21/12

B 6 0 B 21/12

Z

B 6 0 C 19/00

B 6 0 C 19/00

C

審査請求 未請求 請求項の数8 O.L (全 5 頁)

(21)出願番号

特願2000-376403(P2000-376403)

(71)出願人 000006714

横浜ゴム株式会社

(22)出願日

平成12年12月11日(2000.12.11)

東京都港区新橋5丁目36番11号

(72)発明者 鈴木 立夫

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(72)発明者 清宮 真二

神奈川県平塚市追分2番1号 横浜ゴム株式会社平塚製造所内

(74)代理人 100066865

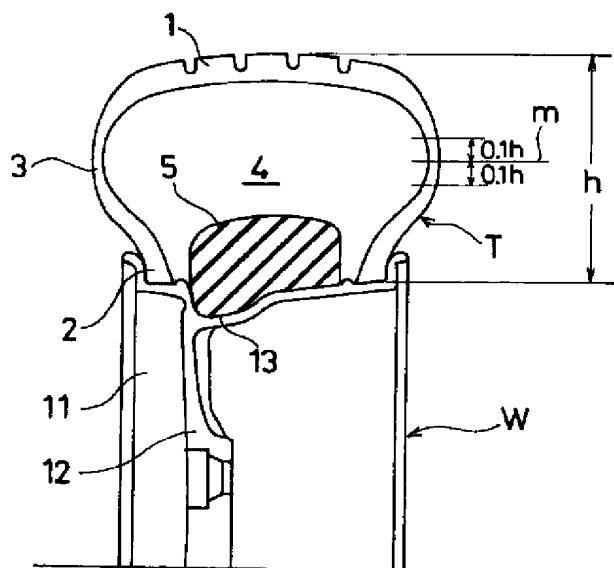
弁理士 小川 信一 (外2名)

(54)【発明の名称】 タイヤ／ホイール組み立て体

(57)【要約】

【課題】 空洞共鳴による騒音を効果的に低減することを可能にしたタイヤ／ホイール組み立て体を提供する。

【解決手段】 タイヤTとホイールWとの間に形成される閉空間4に、少なくともタイヤ最大幅領域ではタイヤTのサイドウォール内面に対して非接触となるように、任意の物体5を周上不連続に配置してタイヤT及びホイールWのいずれかに固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、少なくともタイヤ最大幅領域では前記タイヤのサイドウォール内面に対して非接触となるように、任意の物体を周上不連続に配置して前記タイヤ及び前記ホイールのいずれかに固定したタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項2】 前記物体が見掛け比重0.1以下の低比重材料からなる請求項1に記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項3】 前記物体のタイヤ子午線断面での断面積が前記閉空間の断面積の5%～40%である請求項1又は請求項2に記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項4】 前記物体のタイヤ周方向の長さをタイヤ径方向の高さよりも大きくした請求項1乃至請求項3のいずれかに記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項5】 前記物体が多数の気室を内包し、これら気室の平均半径が0.1mm～3mmの範囲にある請求項1乃至請求項4のいずれかに記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項6】 前記物体の表面に凹凸を設けた請求項1乃至請求項5のいずれかに記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項7】 前記凹凸を前記物体のタイヤ周方向の端面に設けた請求項6に記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

【請求項8】 前記物体を前記タイヤ単体の質量アンバランスを調整するためのカウンターバランスとして用いた請求項1乃至請求項7のいずれかに記載のタイヤ／ホイール組み立て体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、タイヤをホイールに装着した状態でタイヤ内面とリムとの間に閉空間を形成するタイヤ／ホイール組み立て体に関し、更に詳しくは、空洞共鳴による騒音を効果的に低減するようにしたタイヤ／ホイール組み立て体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】タイヤとホイールとの間に形成される閉空間で発生する空洞共鳴現象は、タイヤ騒音の大きな要因になっている。例えば、走行中に250Hz付近に定常に聞こえる騒音や道路の轟き目などを乗り越す際に発生する衝撃音には、この空洞共鳴現象が関与している。

【0003】このような空洞共鳴現象による騒音を低減する手法として、タイヤ内部に吸音材を付加して共鳴音を吸収することが提案されている。しかし、この手法は空洞共鳴の発生を根本的に抑制するものではないので、タイヤ内部において現実的に装着できる吸音材では騒音の低減効果を十分に得ることができなかった。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、空洞共鳴による騒音を効果的に低減することを可能にしたタイヤ／ホイール組み立て体を提供することにある。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明のタイヤ／ホイール組み立て体は、タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、少なくともタイヤ最大幅領域では前記タイヤのサイドウォール内面に対して非接触となるように、任意の物体を周上不連続に配置して前記タイヤ及び前記ホイールのいずれかに固定したことを特徴とするものである。

【0006】このようにタイヤとホイールとの間に形成される閉空間に任意の物体を周上不連続に配置することにより、該閉空間での空洞共鳴現象の発生を抑制し、空洞共鳴による騒音を効果的に低減することができる。

【0007】前記物体を閉空間に配置するにあたって、少なくともタイヤ最大幅領域ではタイヤのサイドウォール内面に対して非接触とすることが必要である。即ち、タイヤのサイドウォール部は走行中にタイヤ最大幅領域で最も大きく変形するが、閉空間に内蔵する物体がタイヤ最大幅領域でサイドウォール内面に接触していると、これが振動して新たな騒音発生源となるので好ましくない。ここで、タイヤ最大幅領域とは、タイヤ最大幅位置を中心としてタイヤ径向外側及び内側にそれぞれタイヤ断面高さの10%の領域である。

【0008】本発明では、騒音低減効果を向上するために、閉空間に内蔵する物体は下記の要件を満足することが好ましい。

30 【0009】(1) 物体は見掛け比重0.1以下の低比重材料から構成する。

(2) 物体のタイヤ子午線断面での断面積は閉空間の断面積の5%～40%である。

【0010】(3) 物体のタイヤ周方向の長さはタイヤ径方向の高さよりも大きくする。

(4) 物体は多数の気室を内包し、これら気室の平均半径が0.1mm～3mmの範囲にある。

(5) 物体の表面に凹凸を設け、特に凹凸を物体のタイヤ周方向の端面に設ける。

40 【0011】更に本発明では、閉空間に内蔵する物体をタイヤ単体の質量アンバランスを調整するためのカウンターバランスとして用いるようにすれば、この物体を騒音の低減だけでなく有効に活用することが可能になる。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の構成について添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

【0013】図1は本発明の実施形態からなるタイヤ／ホイール組み立て体を示す子午線断面図である。図1において、空気入りタイヤTはトレッド部1と、左右一对のビード部2と、これらトレッド部1とビード部2とを

互いに連接するサイドウォール部3とを備えている。一方、ホイールWはタイヤTのビード部2、2を装着するためのリム11と、該リム11と不図示の車軸とを連結するディスク12とから構成されている。そして、タイヤTをホイールWに装着したとき、タイヤTとホイールWとの間には閉空間4が形成される。

【0014】この閉空間4には、少なくともタイヤ最大幅領域ではタイヤTのサイドウォール内面に対して非接触となるように物体5が配置されている。即ち、物体5はタイヤ最大幅位置mを中心としてタイヤ径方向外側及び内側にそれぞれタイヤ断面高さhの10%の幅を有する帯状領域ではサイドウォール内面に対して非接触である。この物体5は、図4に示すように、タイヤ周方向に不連続であり、ホイールWのドロップ部13に固着されている。物体5は、図2に示すように、タイヤTのトレッド内面に固着しても良いが、質量アンバランスを小さくするためにには回転軸に近いホイールWに取り付けることが好ましい。

【0015】物体5の固定方法としては、タイヤTやホイールWに対して接着剤で固定したり、或いはホイールWのドロップ部13に対してバンドで固定しても良い。いずれの場合も、図3に示すように、タイヤTが回転に伴って変形しても、物体5がタイヤ最大幅領域ではタイヤTのサイドウォール内面に接触しないのである。

【0016】このように閉空間4に物体5を周上不連続に配置することにより、閉空間4での空洞共鳴現象の発生を抑制し、空洞共鳴による騒音を効果的に低減することができる。また、物体5を少なくともタイヤ最大幅領域ではタイヤTのサイドウォール内面に対して非接触としているので、これが走行時の振動発生源になることもない。

【0017】閉空間4に内蔵する物体5を全周にわたって連続的に形成すると、タイヤ重量が過大になり、また騒音低減効果を損なうことになる。そのため、物体5の周方向長さ（複数個配置する場合は、それらの総長さ）を周長の5%以上90%以下にすると良い。また、騒音低減効果をより一層高めるには、物体5のタイヤ子午線断面での断面積をタイヤ周方向に沿ってサイン波状に変化させても良い。

【0018】閉空間4に内蔵する物体5は、見掛け比重0.1以下、より好ましくは0.05以下、更に好ましくは0.005以下の低比重材料から構成すると良い。つまり、物体5の構成材料の比重が大きいとタイヤ/ホイール組み立て体に質量アンバランスが生じ、そのアンバランスを調整するバランスウエイトが過大になるので好ましくない。特に、見掛け比重が0.005以下であると所望の騒音低減効果を発揮するために必要な体積を持たせた物体5を配置しても、アンバランス調整が容易である。なお、見掛け比重を0.005以下とした場合でも、物体5の表面層を弹性率1MPa以上の薄膜で覆

うことにより、騒音低減効果を十分に発揮することが可能である。上記のような低比重材料として、発泡樹脂（スポンジ）などを挙げることができる。

【0019】物体5のタイヤ子午線断面での断面積は閉空間4の断面積の5%～40%であることが望ましい。この物体5の断面積が閉空間4の断面積の5%未満であると騒音低減効果が不十分になり、逆に40%を超えると路面の凹凸などによってタイヤ変形が過度に起こった状態で内蔵物体とタイヤ内面が接触し、タイヤ剛性が増大し、タイヤ衝撃緩衝能力を低下させる。これにより、車両サスペンションに過度の入力を与えるので、車両耐久性上好ましくない。

【0020】物体5のタイヤ周方向の長さはタイヤ径方向の高さよりも大きくなると良い。即ち、物体5のタイヤ径方向高さに対する周方向長さのアスペクト比が1.0以上であることが好ましい。このアスペクト比が1.0未満であるとタイヤ回転中に物体5が不安定になり、騒音低減効果が低下する。つまり、騒音低減効果は物体5の周上の配置数には因らず、周方向の長さに因るのである。物体5の周方向の配置は特に限定されるものではなく、周方向の配置間隔を均等又は不均等にすることができる。質量アンバランスの点からは均等な配置が好ましいが、不均等な配置は低減される騒音の周波数域を拡大する効果が期待される。なお、質量アンバランスはタイヤTをホイールWに組んだ後で調整可能である。

【0021】物体5は多数の気室を内包する発泡体又は多孔質であると良い。そして、これら気室の平均半径は0.1mm～3mmの範囲であることが好ましい。気室の寸法（平均半径）と吸収される騒音の周波数との間に30は相関性があり、タイヤ騒音の場合、気室の平均半径を上記範囲にすることで、有効な騒音低減効果が得られる。

【0022】図5及び図6に示すように、物体5の表面には凹凸6を設けると良い。このように物体5の表面に凹凸6を設けると、閉空間4での音波を乱反射させて空洞共鳴現象の発生をより効果的に抑制することができる。この凹凸6はジグザグ形状や波形状であっても良く、或いは円筒状の彫り込み穴であっても良い。特に、図5のように、凹凸6を物体5のタイヤ周方向の端面に40設けた場合に、顕著な騒音低減効果が得られる。また、円筒状の彫り込み穴の場合には、その半径や深さを種々異ならせたものを混在させることにより、低減される騒音の周波数域を拡大する効果が期待される。

【0023】閉空間4に内蔵する物体5はタイヤ単体の質量アンバランスを調整するためのカウンターバランスとして用いることができる。即ち、タイヤTは一般に不可避的な質量アンバランスをもっているが、タイヤTの周方向で相対的に質量不足となる部位に物体5を配置することにより、カウンターバランスとして有効に活用することができる。

## 【0024】

【実施例】タイヤサイズ165/65R15 81Sの空気入りタイヤと、リムサイズ15×5Jのホイールとの組み立て体において、タイヤとホイールとの間に形成される閉空間の条件だけを下記の如く異ならせた従来タイヤ1及び本発明タイヤ1、2をそれぞれ製作した。但し、閉空間に内蔵する低比重の物体の見掛け比重は0.05とした。

【0025】従来タイヤ1：タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に何も配置しなかった。

【0026】本発明タイヤ1：タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、タイヤ子午線断面での断面積が閉空間の30%を占める低比重の物体（図1参照）を周上不連続に配置し、これをホイールドロップ部に接着した。

【0027】本発明タイヤ2：タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、タイヤ子午線断面での断面積が閉空間の30%を占める低比重の物体（図2参照）を周上不連続に配置し、これをタイヤトレッド部の内面に接着した。

【0028】これらタイヤとホイールとの組み立て体を排気量1.6リットルの国産FF車に装着し、ロードノイズの評価を実施した。ロードノイズの評価として、ロードノイズ評価路面において速度40km/hで走行し、車内騒音を計測した。解析は1/3オクターブ分析にて行い、250Hzのレベル（dB[A]）にて判断した。

【0029】その結果、従来タイヤ1の騒音レベルを基準としたとき、本発明タイヤ1、2はいずれも基準比で-4dBであった。

【0030】次に、上記と同じサイズの空気入りタイヤとホイールとの組み立て体において、タイヤとホイールとの間に形成される閉空間の条件だけを下記の如く異ならせた従来タイヤ2及び本発明タイヤ3、4をそれぞれ製作した。但し、閉空間に内蔵する低比重の物体の見掛け比重は0.05とした。

【0031】従来タイヤ2：タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、タイヤ子午線断面での断面積が閉空間の30%を占める低比重の物体（図7参照）を周上にわたって連続的に配置し、これをホイールドロップ部に接着した。

【0032】本発明タイヤ3：タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、タイヤ子午線断面での断面積が閉空間の30%を占める低比重の物体（図4参照）を周長の15%の領域に配置し、これをホイールドロップ部に接着した。

【0033】本発明タイヤ4：タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、タイヤ子午線断面での断面積が

閉空間の30%を占め、かつタイヤ周方向の端面に凹凸を設けた低比重の物体（図5参照）を周長の15%の領域に配置し、これをタイヤトレッド部の内面に接着した。

【0034】これらタイヤとホイールと組み立て体を排気量1.6リットルの国産FF車に装着し、上記と同じ条件でロードノイズの評価を実施した。

【0035】その結果、従来タイヤ2の騒音レベルを基準としたとき、本発明タイヤ3は基準比で-1dBであり、本発明タイヤ4は基準比で-1.5dBであった。

## 【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に、少なくともタイヤ最大幅領域ではタイヤのサイドウォール内面に対して非接触となるように、任意の物体を周上不連続に配置してタイヤ及びホイールのいずれかに固定したから、このような閉空間での空洞共鳴現象の発生を抑制し、空洞共鳴による騒音を効果的に低減することができる。

## 20 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態からなるタイヤ／ホイール組み立て体を示す子午線断面図である。

【図2】本発明の他の実施形態からなるタイヤ／ホイール組み立て体を示す子午線断面図である。

【図3】図1のタイヤ／ホイール組み立て体においてタイヤが撓んだ状態を示す子午線断面図である。

【図4】図1のタイヤ／ホイール組み立て体を赤道線に沿って切り欠いた状態を示す概略説明図である。

【図5】タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に内蔵する物体の変形例を示す断面図である。

【図6】タイヤとホイールとの間に形成される閉空間に内蔵する物体の他の変形例を示す断面図である。

【図7】従来のタイヤ／ホイール組み立て体を赤道線に沿って切り欠いた状態を示す概略説明図である。

## 【符号の説明】

1 トレッド部

2 ビード部

3 サイドウォール部

4 閉空間

5 物体

6 凹凸

11 リム

12 ディスク

13 ドロップ部

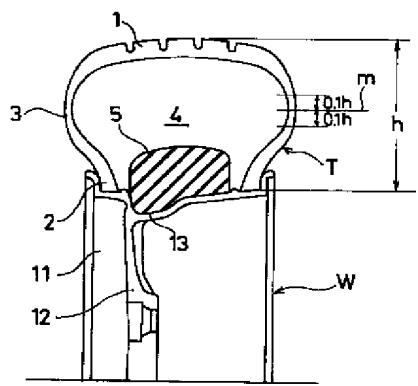
T タイヤ

W ホイール

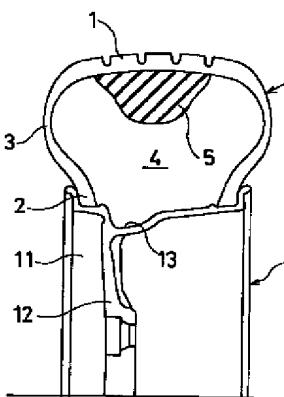
m タイヤ最大幅位置

h タイヤ断面高さ

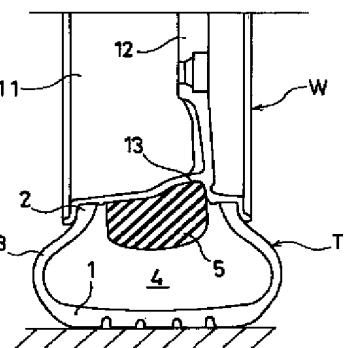
【図1】



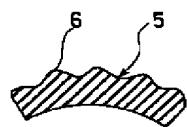
【図2】



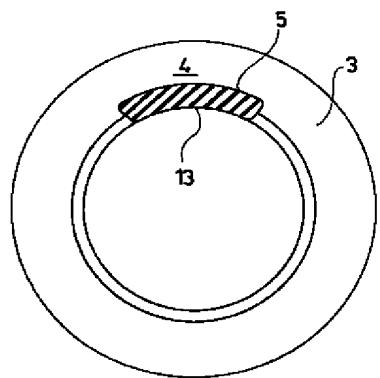
【図3】



【図6】



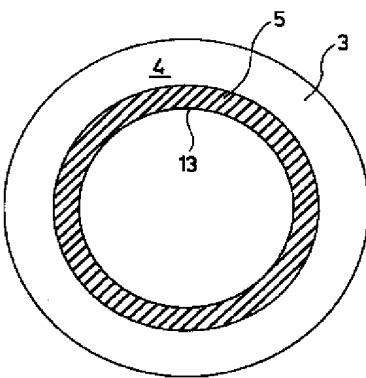
【図4】



【図5】



【図7】



**PAT-NO:** JP02002178712A  
**DOCUMENT-IDENTIFIER:** JP 2002178712 A  
**TITLE:** TIRE/WHEEL ASSEMBLY  
**PUBN-DATE:** June 26, 2002

**INVENTOR-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
SUZUKI, TATSUO	N/A
KIYOMIYA, SHINJI	N/A

**ASSIGNEE-INFORMATION:**

<b>NAME</b>	<b>COUNTRY</b>
YOKOHAMA RUBBER CO LTD:THE	N/A

**APPL-NO:** JP2000376403

**APPL-DATE:** December 11, 2000

**INT-CL (IPC):** B60C005/00 , B60B021/12 ,  
B60C019/00

**ABSTRACT:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a tire/wheel assembly capable of effectively reducing noise due to cavity resonance.

**SOLUTION:** An optional object 5 is discontinuously arranged on the circumference in a closed space 4 formed between a tire T and a wheel W to become noncontact to a sidewall inside

surface of the tire T in at least a tire maximum width area, and is fixed to either of the tire T and the wheel W.

COPYRIGHT: (C) 2002, JPO